

การพัฒนาแบบการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้สมองเป็นฐาน

ระดับประถมศึกษา

THE DEVELOPMENT OF MATHEMATICS TEACHING MODEL ON THE BRAIN-BASED
LEARNING FOR ELEMENTARY STUDENTS

18

ศิริพันธ์ วงษ์โชติกุล*

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิมลรัตน์ จตุรานนท์**

รองศาสตราจารย์ ดร.สุนทร บำเรอราช***

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาแบบการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้สมองเป็นฐานในระดับประถมศึกษา และศึกษาผลการใช้รูปแบบการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้สมองเป็นฐานในระดับประถมศึกษา การดำเนินการวิจัยแบ่งเป็น 3 ระยะ คือ ระยะที่ 1 การศึกษาบริบทของรูปแบบการสอน ระยะที่ 2 การสร้างและพัฒนาแบบการสอน และ ระยะที่ 3 การศึกษาผลการใช้รูปแบบการสอน โดยนำไปทดลองใช้กับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านเขี้ยว สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบุรีรัมย์ เขต 4 ซึ่งได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง จำนวน 18 คน และกลุ่มควบคุม จำนวน 17 คน ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองประกอบด้วย 1) รูปแบบการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้สมองเป็นฐาน ระดับประถมศึกษา 2) แผนการจัดการเรียนรู้ 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 4) แบบวัดเจตคติที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที (t-test)

ผลการวิจัยพบว่า

1. ได้รูปแบบการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้สมองเป็นฐาน ระดับประถมศึกษา ที่มีความสอดคล้องและความเหมาะสมทั้ง 7 องค์ประกอบหลัก ซึ่งได้แก่ 1) หลักการ 2) วัตถุประสงค์ 3) เนื้อหาที่ใช้ในการเรียนการสอน 4) ขั้นตอนที่ใช้สอน ประกอบด้วย ขั้นตอนคลายสมอง (Loosen the Brain) ขั้นตอนเชื่อมโยงประสบการณ์ (Linking the Experiences) ขั้นเรียนรู้เนื้อหา (Learn the Content) ขั้นนำพาปฏิบัติ (Lead the Practice) และ ขั้นความรู้คงอยู่ (Lifelong the Knowledge) 5) ระบบสนับสนุน 6) การประเมินผล และ 7) ผลของการนำไปใช้ โดยรูปแบบการสอนมีความสอดคล้องและความเหมาะสมโดยรวมทุกองค์ประกอบอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.67$, S.D. = .44)

2. ผลการใช้รูปแบบการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้สมองเป็นฐาน ระดับประถมศึกษา พบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนตามรูปแบบการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้สมองเป็นฐาน ระดับประถมศึกษา มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และมีเจตคติที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

* นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยบูรพา

** อาจารย์ประจำ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

*** อาจารย์ประจำ (พิเศษ) คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

ABSTRACT

The purposes of this study were to develop an instructional model of Mathematics teaching on the brain-based learning for elementary students; and to study the results of the developed instructional model. The study was divided into 3 phases: Phase 1 studying context of the teaching model, Phase 2 creating and developing the teaching model, and Phase 3 studying the results of the instructional model. By trialing to the 6th grade students in the Ban Khwao School: under office of the Buriram Primary Education Service Area 4. Purposive sampling was need to desire sample and they were divided 18 of them into an experimental group and 17 into control group in the semester 2/2012 academic year. The research instruments were: 1) handbook of using model 2) learning plan 3) Mathematics achievement test, and 4) attitude of subjects test. The statistics using data were analyzed by: average, standard deviation, and t-test statistics.

The findings of this study were as follows:

1. The developed instructional model of Mathematics teaching on the brain-based learning were for elementary school student consistent and reasonable in all the 7 main components, namely: 1) principles and concepts 2) objectives 3) content used in teaching 4) phases of instruction including: Step 1 loosening the brain Step 2 linking the experience Step 3 learning the content Step 4 leading the practice ,and Step 5 sustaining lifelong the knowledge 5) support system 6) evaluation, and 7) the effect of adoption. The Model of Mathematic teaching on the brain-based learning had consistent and reasonable, including all elements in the highest level ($\bar{X} = 4.67$, S.D. = .44).

2. The results of an instructional model of Mathematic teaching on the brain-based learning for elementary school student found that the students in the experimental group had average achievement scores and average scores higher than the students in control group at .05 level of significance.

บทนำ

คณิตศาสตร์มีความสำคัญต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ ก่อให้เกิดคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล สามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ สามารถคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจและแก้ปัญหาอย่างถูกต้อง และเหมาะสม (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 1) แต่จากการวิจัยที่ระบุจากสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี พบว่า ผลการประเมินผลนักเรียนนานาชาติ (PISA) ซึ่งเป็นผลการวิจัยโครงการศึกษาแนวโน้มการจัดการศึกษาด้านคณิตศาสตร์นานาชาติ (TIMSS) ซึ่งให้เห็นว่าเด็กไทยทำได้ต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานทั้งในการประเมินระยะที่สี่ (ค.ศ. 2009) และการประเมินระยะที่ห้า (ค.ศ. 2012) (สสวท., 2553 : 3-18) และ ผลการทดสอบความรู้ทางคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา ประจำปีการศึกษา 2553 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบุรีรัมย์ เขต 4 พบว่า ผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินี้พื้นฐาน (O-Net) วิชาคณิตศาสตร์ ประถมศึกษาปีที่ 6 มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 31.75 ซึ่งน้อยกว่าเกณฑ์ขั้นต่ำ (ร้อยละ 40) (สพป.บุรีรัมย์ เขต 4. 2554 : 8) นอกจากนี้ผู้วิจัยได้ใช้สร้างและพัฒนาเครื่องมือสำหรับการสัมภาษณ์และสอบถามครูผู้สอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา จำนวน 298 คน เกี่ยวกับการเรียนการสอนพบว่า สภาพปัญหาการสอนคณิตศาสตร์ที่ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับน้อยกว่าเกณฑ์ดังกล่าว เกิดจากครูผู้สอนยังขาดความรู้ทักษะ ประสบการณ์ในการจัดกิจกรรมให้สอดคล้องกับเนื้อหาสาระและเวลา โดยไม่คำนึงถึงความรู้พื้นฐานของผู้เรียนและความแตกต่างระหว่างบุคคล ไม่มีสื่อการเรียนการสอนที่ทันสมัยดึงดูดความสนใจกิจกรรมไม่มีความหลากหลาย แปลกใหม่ และมักใช้วิธีสอนโดยครูผู้สอนเป็นผู้บอกความรู้ให้นักเรียนจำและเลียนแบบ นักเรียนไม่มีโอกาสได้คิดปฏิบัติและหาข้อสรุปด้วยตนเอง เป็นต้น

แนวทางหนึ่งในการพัฒนาการสอนวิชาคณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นคือการจัดการศึกษาควรส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติ และมุ่งพัฒนาศักยภาพสมอง (กระทรวงศึกษาธิการ, 2546 : 7) โดยเปลี่ยนจากครูผู้สอนเป็นศูนย์กลางการเรียนการสอนจนกลายเป็นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้ วิธีการหนึ่งของการสร้างประสบการณ์

การเรียนรู้ที่มีความหมาย นั่นก็คือการเรียนรู้ที่ใช้สมองเป็นฐาน (Thomson et al., 2003 : 23-31) แนวทางนี้เป็นการสร้างนวัตกรรมทางการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้ที่ใช้สมองเป็นฐาน ซึ่งมีข้อมูลการวิจัยที่แสดงว่าสมองซีกซ้ายมีแนวโน้มในการคิดคำนวณและวิเคราะห์เหตุผล เชื่อมโยงความหมายทางภาษา ส่วนสมองซีกขวาสร้างการรับรู้จากภาพที่มองเห็น วิเคราะห์โครงสร้าง รูปทรงและมิติต่างๆ เกี่ยวข้องกับอารมณ์ความรู้สึกแต่ก็มีการทำงานที่เชื่อมโยงกันโดยมีการประมวลผลโดยอาศัยทั้งสมองซีกซ้ายและซีกขวา (อัครภูมิ จารุภากร และ พรพิไล เลิศวิชา, 2551 : 56) ดังนั้น เพื่อให้มีการกระตุ้นสมองทั้งสองซีก การจัดการเรียนการสอนต้องพัฒนาสมองทั้งสองซีกพร้อมกัน หรือพัฒนาทั้งทฤษฎีเนื้อหาที่เรียนพร้อมกับกิจกรรมการเล่น ดนตรี ศิลปะ ฯลฯ

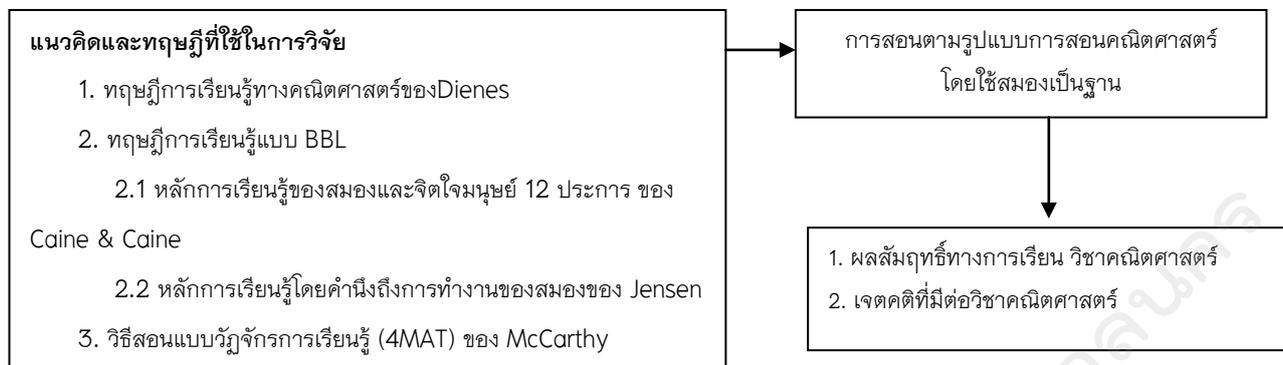
การเรียนรู้ที่ใช้สมองเป็นฐานเป็นทฤษฎีการเรียนรู้ที่อยู่บนพื้นฐานของโครงสร้างและหน้าที่การทำงานของสมอง หากสมองยังปฏิบัติตามกระบวนการทำงานปกติ การเรียนรู้ก็ยังคงเกิดขึ้นต่อไป จากแนวคิดเบื้องต้นเกี่ยวกับหลักการเรียนรู้ของสมองและจิตใญ่มนุษย์ 12 ประการ เป็นการคำนึงถึงลักษณะการเรียนรู้ของผู้เรียนกับการพัฒนาสมองทั้งสองซีกอย่างสมดุลเต็มตามศักยภาพ ครูผู้สอนควรมีความเข้าใจผู้เรียนที่มีความหลากหลาย มีความถนัดและแบบการเรียนรู้ที่ต่างกัน ซึ่งกระบวนการจัดการเรียนรู้ควรจัดให้ผู้เรียนได้ใช้ศักยภาพของสมองซีกซ้ายและซีกขวาได้อย่างสมบูรณ์และเท่าเทียมกันจึงได้นำวิธีสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ ซึ่งเป็นการสอนที่คำนึงถึงลักษณะการเรียนรู้ของผู้เรียนกับการพัฒนาสมองทั้งสองซีกขวาอย่างสมดุล เป็นการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่ช่วยให้ผู้เรียนได้ใช้ศักยภาพของสมองซีกซ้ายและซีกขวาได้อย่างสมบูรณ์และเท่าเทียมกัน เพื่อพัฒนาการกระบวนการคิด กระบวนการเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้ใช้ความสามารถทางสมองในการประมวลข้อมูลความรู้และประสบการณ์ต่างๆ ที่มีอยู่ให้เป็นความรู้ใหม่ วิธีการใหม่ เพื่อไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ อย่างเหมาะสม สอดคล้องกันการทำความเข้าใจผู้เรียนที่มีความหลากหลาย มีความถนัดและแบบการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน โดยมีลักษณะการเรียนรู้ของผู้เรียน 4 แบบ คือ ผู้เรียนที่ถนัดจินตนาการผู้เรียนที่ถนัดการวิเคราะห์ ผู้เรียนที่ถนัดใช้สามัญสำนึก และ ผู้เรียนที่ถนัดในการปรับเปลี่ยน (Bernice McCarthy, 1990 : 24-25)

ซึ่งแนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับการเรียนรู้ที่ใช้สมองเป็นฐานนั้น เป็นการจัดการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับธรรมชาติการเรียนรู้โดยส่งเสริมให้สมองทั้งสองซีกเกิดการเรียนรู้อย่างสมดุล มีการจัดการเรียนรู้ที่มีหลักการ มีองค์ประกอบที่สำคัญคือการสร้างบรรยากาศที่ผ่อนคลาย การสร้างประสบการณ์หลากหลาย และการสร้างประสบการณ์ตรงแก่ผู้เรียน ทั้งนี้กระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับศักยภาพของผู้เรียนนั้น เป็นปัจจัยในการพัฒนาคุณภาพผู้เรียนให้เป็นคนเก่งหรือฉลาด ซึ่งการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน ในแง่มุมหนึ่งเป็นการสะท้อนถึงสมรรถภาพของผู้เรียน ผนวกกับการเรียนรู้จากประสบการณ์ต่างๆ ของผู้เรียน จนเป็นคุณลักษณะที่เรียกว่า สมรรถภาพทางสมอง (กระทรวงศึกษาธิการ, 2552 : 64) และจากที่ได้ศึกษาปรัชญาและทฤษฎีเกี่ยวกับการเรียนรู้ การสอน และการพัฒนารูปแบบการสอน ผู้วิจัยจึงสนใจพัฒนาการสอนตามรูปแบบการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้สมองเป็นฐาน ระดับประถมศึกษา โดยมีการผสมผสานคุณลักษณะเด่นของวิธีการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ (4 MAT) ในกระบวนการเรียนการสอน ทั้งนี้การออกแบบรูปแบบดังกล่าว ตั้งอยู่บนพื้นฐานของปรัชญาและทฤษฎีการเรียนรู้ที่ใช้สมองเป็นฐาน (Brain-Based Learning) และทฤษฎีการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เพื่อเป็นประโยชน์กับสภาพการสอนคณิตศาสตร์ของไทยในปัจจุบัน

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนารูปแบบการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้สมองเป็นฐานในระดับประถมศึกษา
2. เพื่อศึกษาผลการใช้รูปแบบการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้สมองเป็นฐานในระดับประถมศึกษา ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเจตคติที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์

กรอบแนวคิดในการวิจัย



ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา ผู้วิจัยมุ่งศึกษาและพัฒนาการสอนตามรูปแบบการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้สมองเป็นฐาน ระดับประถมศึกษา มีรายละเอียดการดำเนินการวิจัย ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาวิจัยแบ่งเป็น

1.1 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาเปรียบเทียบเกี่ยวกับสภาพปัญหาการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา ได้แก่ ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 จำนวน 298 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองใช้รูปแบบการสอน ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 โรงเรียนบ้านปะเคียบ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบุรีรัมย์ เขต 4 จำนวน 15 คน

1.3 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาผลการใช้รูปแบบการสอน ได้แก่ นักเรียนโรงเรียนบ้านเขว้า จากโรงเรียนที่สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบุรีรัมย์ เขต 4 แบ่งเป็น กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมซึ่งมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยก่อนการเรียนการสอนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 มีดังนี้

–กลุ่มทดลอง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 โรงเรียนบ้านเขว้า สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบุรีรัมย์ เขต 4 จำนวน 18 คน

–กลุ่มควบคุม ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 โรงเรียนบ้านเขว้า สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบุรีรัมย์ เขต 4 จำนวน 17 คน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย แบ่งเป็น 3 ระยะ คือ

ระยะที่ 1 การศึกษาบริบทการสอนคณิตศาสตร์ในปัจจุบันและสภาพปัญหาเกี่ยวกับการเรียนการสอน การศึกษาแนวคิดทฤษฎีจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยสำรวจครูผู้สอนรายวิชาคณิตศาสตร์ ระดับประถมศึกษา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 298 คน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบุรีรัมย์ เขต 4 โดยใช้แบบสอบถามและแบบสัมภาษณ์ สามารถสรุปได้ว่าครูผู้สอนมีประเด็นความต้องการซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการนำแนวคิดการใช้สมองเป็นฐานมาช่วยในการพัฒนาการเรียน อันได้แก่ ความต้องการบูรณาการศิลปะกับดนตรี การใช้คำถามที่ท้าทายให้ผู้เรียนแสวงหาคำตอบ การจัดทำสื่อที่สนับสนุนเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ การจัดกิจกรรมที่กระตุ้นความสนใจ การสร้างบรรยากาศที่ดีในชั้นเรียน การใช้วิธีการสอนที่หลากหลายตามความถนัดของผู้เรียน การให้ผู้เรียนได้ประเมินและแสดงความคิดเห็นชิ้นงานของตนเอง การเชื่อมโยงเนื้อหาย่อยสู่บริบทเนื้อหาใหญ่ การฝึกผู้เรียนได้ปฏิบัติเพื่อให้เกิดทักษะด้วยตนเอง การใช้คำถามกระตุ้นให้เกิดการคิดและเชื่อมโยงกับประสบการณ์เดิมของผู้เรียน การจัดทำสื่อการเรียนรู้ที่หลากหลาย การคำนึงถึงความแตกต่างของผู้เรียนด้านร่างกาย อารมณ์และสติปัญญา การใช้วิธีจัดกิจกรรมกลุ่มในการเรียนการสอน และการใช้คำถามทบทวนให้ผู้เรียนได้เชื่อมโยงเนื้อหาเดิมกับเนื้อหาใหม่

ระยะที่ 2 การสร้างและพัฒนาการสอนตามรูปแบบการสอน จากการศึกษา วิเคราะห์ทฤษฎีเกี่ยวกับการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้สมองเป็นฐาน เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วยหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 การพัฒนารูปแบบการสอน หลักการและแนวคิดของวิธีสอนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา แนวคิดเกี่ยวกับวิธีสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ โดยผู้วิจัยสังเคราะห์กรอบแนวคิดเป็นร่างรูปแบบการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้สมองเป็นฐาน ระดับประถมศึกษา แล้วนำรูปแบบการสอนที่พัฒนาขึ้นพร้อมเอกสารประกอบไปตรวจสอบคุณภาพขั้นเบื้องต้นกับผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 7 ท่าน พบว่า รูปแบบการสอนที่ผู้วิจัย พัฒนาขึ้น มีคุณภาพอยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด ($\bar{X} = 4.67$, S.D. = .44) และปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ

ระยะที่ 3 การศึกษาผลการใช้รูปแบบการสอนที่พัฒนาขึ้นโดยนำไปทดลองใช้แผนการจัดการเรียนรู้ที่จัดทำขึ้นตามรูปแบบการสอนกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 โรงเรียนบ้านปะเคียบ จำนวน 3 แผน (3 ชั่วโมง) เพื่อพิจารณาความเหมาะสมของเวลาที่ใช้และความเป็นไปได้ในการใช้จริงของกิจกรรมการเรียนการสอนในแต่ละขั้นตอนการสอน หลังจากนั้นปรับปรุงรูปแบบและเอกสารประกอบ ให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น แล้วนำไปใช้จริงกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 โรงเรียนบ้านเขว้า สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่ประถมศึกษาบุรีรัมย์ เขต 4 ด้วยการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง 2 กลุ่ม ต่อจากนั้นจับฉลากจำแนกเป็นกลุ่มทดลอง เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/1 จำนวน 18 คน และกลุ่มควบคุม เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/2 จำนวน 17 คน โดยเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย 1) คู่มือการใช้รูปแบบการสอนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีคุณภาพอยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด ($\bar{X} = 4.78$, S.D. = .31) 2) แผนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการสอนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นจำนวน 23 แผน ที่ผ่านการตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญพบว่ามีความเหมาะสมทุกองค์ประกอบ โดยดัชนีความสอดคล้องของคะแนนความคิดเห็นมีค่าระหว่าง 0.71–1.00) 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ สารระเรชาคณิต ชนิดข้อสอบแบบปรนัย มีค่าความยาก-ง่าย อยู่ระหว่าง 0.27 – 0.73 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.27–0.40 ส่วนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชนิดข้อสอบแบบอัตนัย มีค่าความยากง่าย อยู่ระหว่าง 0.21–0.24 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.43–0.50 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.94 และ 4) แบบวัดเจตคติที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ มีค่าดัชนีความสอดคล้อง อยู่ระหว่าง 0.57–1.00 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.96

3. วิธีรวบรวมข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิจัยวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยรวบรวมข้อมูลจากการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ทุกแผนที่ใช้ในการวิจัย ซึ่งมีวิธีการเก็บข้อมูลดังนี้ 1) เก็บรวบรวมข้อมูลสภาพการจัดการเรียนการสอนโดยผู้วิจัยบันทึกข้อมูลขณะจัดการเรียนการสอนในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ 2) เก็บรวบรวมข้อมูลผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก่อนและหลังใช้รูปแบบการสอนฯ 3) เก็บรวบรวมข้อมูลเจตคติที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม หลังใช้รูปแบบการสอนฯ

ในการวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลครั้งนี้ เนื่องจากคะแนนการทดสอบก่อนเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ผู้วิจัยจึงวิเคราะห์ความแตกต่างของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและคะแนนเจตคติที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้สถิติการทดสอบค่าที (independent samples t-test) ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05

สรุปผลการวิจัย

จากการวิจัย สามารถสรุปผลได้ดังนี้

1. ได้รูปแบบการสอนซึ่งประกอบด้วยองค์ประกอบที่สำคัญ 7 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) หลักการ 2) วัตถุประสงค์ 3) เนื้อหาที่ใช้สอน 4) ขั้นตอนการสอนซึ่งประกอบด้วย ขั้นตอนลยสมอง ขั้นเชื่อมโยงประสภารณัณ ขั้นเรียนรู้นื้อหาขั้นนำพาปฏิบัติ และ ขั้นความรู้คองอยู่ 5) ระบบสนับสนุน 6) การประเมินผล และ 7) ผลของการนำไปใช้ ซึ่งผลการประเมินคุณภาพ

รูปแบบการสอนโดยผู้ทรงคุณวุฒิพบว่ารูปแบบการสอนมีความสอดคล้องและความเหมาะสมโดยรวมทุกองค์ประกอบอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.67$, $SD = .44$)

2. ผลการใช้รูปแบบการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้สมองเป็นฐาน ระดับประถมศึกษา พบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนตามรูปแบบการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้สมองเป็นฐาน ระดับประถมศึกษา มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และมีเจตคติที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้และการวิจัยครั้งต่อไป มีดังนี้

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 ครูผู้สอนที่จะสอนตามรูปแบบการสอนโดยใช้สมองเป็นฐาน ระดับประถมศึกษา ควรศึกษาและทำความเข้าใจองค์ประกอบต่างๆ ของรูปแบบการสอนก่อนนำไปใช้ หรือศึกษาวิธีสอนแบบอื่นๆ เพื่อนำมาประยุกต์ใช้ในกิจกรรมการเรียนรู้ของขั้นตอนที่กำหนดให้มีความหลากหลาย และแปลกใหม่อยู่เสมอ

1.2 การใช้คำถามกระตุ้นการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน เป็นกลยุทธ์ที่ช่วยให้ผู้เรียนได้ใช้สมองซีกซ้ายและซีกขวา สลับกัน ซึ่งทำให้เกิดการเรียนรู้ที่ผู้เรียนถนัด ดังนั้น จึงควรเตรียมคำถามให้เหมาะสมกับเนื้อหาที่เรียน โดยเรียงลำดับคำถาม และเลือกใช้ให้หลากหลาย และพยายามสังเกตผู้เรียนเมื่อเริ่มเข้าใจจึงสอดแทรกความรู้เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจมากขึ้น

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยต่อไป

2.1 ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบการสอนตามรูปแบบการสอนโดยใช้สมองเป็นฐาน กับรูปแบบการสอนอื่นที่นอกเหนือจากการสอนแบบปกติ

2.2 ควรมีการทดลองเพื่อศึกษาการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของผู้เรียนระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยออกแบบการวิจัยในลักษณะอื่นที่มีการควบคุมตัวแปรสอดแทรก เช่น ความสนใจ แรงจูงใจ ใฝ่สัมฤทธิ์ เป็นต้น ซึ่งอาจเกิดขึ้นขณะมีการทดลอง

เอกสารอ้างอิง

- กมลพรรณ ชิวพันธ์ศรี. สมองกับการเรียนรู้ (Learning and the Brain). พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : บริษัท พรการพิมพ์ จำกัด, 2546.
- กระทรวงศึกษาธิการ, สำนักงานวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด, 2551.
- _____. สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, สำนักประเมินผลการจัดการศึกษา. รายงานความก้าวหน้าการจัดการเรียนรู้ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน ปี 2551-2552. กรุงเทพฯ: บริษัท เพลิน สตุติโอ จำกัด, 2552.
- _____. สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, สำนักประเมินผลการจัดการศึกษา. รายงานความก้าวหน้าการจัดการเรียนรู้ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน ปี 2551-2552. กรุงเทพฯ : บริษัท เพลิน สตุติโอ จำกัด, 2552.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.). ผลการประเมิน PISA 2009 คณิตศาสตร์ การอ่าน และวิทยาศาสตร์ บทสรุปสำหรับผู้บริหาร. กรุงเทพฯ : ห้างหุ้นส่วนจำกัด อรุณการพิมพ์, 2553.
- สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบุรีรัมย์ เขต 4 (สพป.บุรีรัมย์ เขต 4). รายงานผลการติดตามตรวจสอบคุณภาพระดับเขตพื้นที่. บุรีรัมย์: สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบุรีรัมย์ เขต 4, 2554.
- อัครภูมิ จารุภากร และ พรพิไล เลิศวิชา. สมอง เรียน รู้. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : บริษัท ศิริวัฒนาอินเตอร์พริ้นท์ จำกัด (มหาชน), 2551.
- McCarthy, Bernice. 4 MAT in Action II. 200 West Station Street Barrington in the United States of America: Excel, Inc. 1990.
- Thompson, J., S. Jungst, J. Colletti, B. Licklider, and J. Benna. Experiences in developing a learning-centered natural resource curriculum. Journal of Natural Resource and Life Science Education 32, p.23-31. 2003.